INTORNO AGLI EFFETTI DELLA CORRENTE ELETTRICA CONTINUA SULLE...

Filippo Linati

INTORNO AGLI EFFETTI
DELLA
CORRENTE ELETTRICA CONTINUA
SULLE FUNZIONI
DEL GRAN-SIMPATICO

MEMORIA

DEL CONTE
CAV. FRÀ FILIPPO LINATI

PARMA
1857

I più distinti fisici e fisiologici d' Europa dietro le orme del Galvani e del Volta attesero a indagare e studiare i fenomeni che nel sistema nerveo muscolare si producevano per lo eccitamento della corrente elettrica, e chiarirono con moltiplici e svariati esperimenti, che, prescindendo da ogni idea teorica sulla affinità che esister possa tra l' elettricità e il fluido nerveo, la prima agisce in modo conforme al secondo per promovere e rialzare la vitalità di quel sistema.

Ciò mi condusse a supporre che le correnti elettriche potrebbero anche in altri sistemi e tessuti surrogarsi alle forze organiche per qual si voglia causa indebolite, e produrvi ed accrescervi gli effetti che son proprii di quelle. E siccome i processi di nutrizione e di denutrizione, dalla cui bontà deriva l' incremento e la perfezione della vita, si compiono per l' azione dei nervi del gran-simpatico, mi parve, che, accrescendo mediante l' elettrico l' eccitabilità di essi, si potesse giungere ad

influire su quei processi in modo da aumentarne gli effetti a profitto dell' organismo. Egli è lo scemare delle forze d' assimilazione e di eliminazione che altera l' intima compage dei tessuti, poichè pel medesimo non vengono espulse molte sostanze inutili o nocive, nè altre vengono nella debita misura assimilate; e per ciò avendo siffatte forze la lor sede nei nervi ganglionari, l' attivar questi dovrebbe promover quelle.

Cotali considerazioni meritato avendo il suffragio di parecchi scienziati, io divisai, avvalorata dai conforti loro, di chiarire con la prova degli esperimenti se tali concetti fossero conformi al vero. E codesta prova mi parve potersi da me tentare, perchè il non averla altri tentata fin qui, lascia la bontà dello scopo a piena ed intera scusa dell' ardire che mi muove alle poco consuete ricerche.

Tentare gli effetti della corrente continua sull' organismo animale, e misurarli dai mutamenti degli atti fisiologici, e dai prodotti chimicamente analizzati delle secrezioni, furono quindi gli oggetti a cui volsi l' animo. E mi parve di dover cominciare ad esperimentare con preferenza sull' uomo, per potere meglio che un animale sottoporlo ad un regime uniforme di vita, onde ne venisse sicurezza ai giu-

dizj ed ai confronti da istituirsi. A valutare le condizioni ed i fatti fisiologici che potessero prodursi con maggiore scientifica precisione, io cercai il consiglio e l' opera del Dottor Medico Primo Caggiati, giovane di bella aspettazione, nudrito di lunghi e pazienti fisiologici studj. Ed a ben valutare i prodotti delle secrezioni mi giovai dell' opera dell' esimio e distinto nostro Professore di chimica inorganica, Dottor Galeazzo Truffi, che di quella volle a lungo con rara bontà essermi cortese.

Provvidi in pari tempo idoneo soggetto sul quale esperimentare la virtù dei processi Galvanici in rapporto al prefissomi scopo.

La corrente continua mi parve la più acconcia ai progettati esperimenti, come quella che fu riconosciuta meglio agire sui nervi della vita vegetativa, e perchè la lenta e continua azione di essa sembra doversi ravvicinare maggiormente a quella delle forze organiche che mai non intermettono di agire.

Allo scopo d' ottenere una corrente costante, componemmo da principio il nostro apparato elettromotore con sette grossi elementi alla Daniel, ma per la esiguità degli effetti, m' indussi a mutarlo in uno formato di quattro non minori elementi alla Bunsen.

Ma osservando che le esalazioni del gas nitroso col-l'offendere i bronchi alteravano la respirazione di chi subiva l'influsso elettrico, o così infermavano i risultati, tornammo alla pila di Daniel, che accresciuta di un elemento, e meglio preparata, rispose al bisogno con una corrente forte e costante a sufficienza. In fatti, tale corrente prima d'essere introdotta nei tessuti animali superava la capacità che avea per misurarla un galvanometro di men che discreta sensibilità, poichè l'ago del medesimo dopo sbalzi ed agitazioni non poche, atteggiavasi, per virtù della corrente, in linea trasversale alla ordinaria. Oltre a ciò lunga e splendida riusciva la scintilla allo interrompere il circuito. Quando poi la persona su cui esperimentavasi era compresa nel circolo, allora le deviazioni dell'ago oscillavano tra i 40, e gli 80 gradi, e la scintilla scemava della metà, o di tre quarte parti, appalesandosi così che metà almeno dell'elettrico prodotto dalla pila, andava perduta e disperso nell'entrare nell'organismo animale, e nel percorrerne i diversi tessuti.

A mantenere eguale la corrente, venivano spessissimo rinnovati i liquidi nella pila, e l'energia di essa veniva innanzi ad ogni esperimento esplorata e condotta al suo grado consueto, ma in onta

a ciò, mentre la corrente agiva sull' uomo, osservaronsi differenze nella medesima, che stando ferme ed inalterate tutte le altre condizioni, dovettero attribuirsi o circostanze atmosferiche non avvertibili.

Accadde costantemente che l' elettrico attraversò meglio il corpo sul finire che non sul principiar d' ogni seduta, e però, qualunque si fosse l' energia della corrente, essa vi cresceva dai 10 ai 15 gradi dal galvanometro. L' elettricità veniva introdotta nell' organismo del paziente per mezzo di due lastre metalliche dorate. Il reoforo positivo adattavasi alla lastra anteriore pressochè circolare con un diametro di 10 centimetri circa, che applicavasi alla regione epigastrica; la lastra posteriore unita al reoforo negativo era lunga circa 30 centimetri perchè potesse estendersi su tutta la regione dorsale paralellamente alla colonna vertebrale, allo scopo d' agire per quanto fosse possibile sul midollo spinale, sulla catena egangliònare del gransimpatico, e sul plesso solare contemporaneamente.

Perchè la corrente potesse con più facilità entrar ne' tessuti, parve da principio dover bastare che le lastre impiegate fossero bagnate con acqua acidula, ma facendosi tosto nei punti di maggior contatto escorre più o meno estese e profonde, così

per ovviarvi si ricoperse la faccia interna delle medesime lastre con un sottile e spesso rinnovato strato di spugna ugualmente bagnata d' acqua acidula. Cessarono per siffatto mezzo gli effetti caustici; ma la corrente misurata al galvanometro discese a **10**, o **15** gradi, e però non rispondente al bisogno degli esperimenti. Mi suggerì allora di predisporre al passaggio dell' elettrico la cute in contatto delle spugne, ungendola con sostanza cerebrale, già trovata in onta alle materie grasse di cui abbonda, buona conduttrice in altri esperimenti da me istituiti e dal chiarissimo Prof. Grimelli di Modena. In fatti con l' impiego d' essa la corrente crebbe d' assai e si ridusse ai termini di sopra indicati, ottenendosi ancora l' altro vantaggio di non dovere, come nel primo modo spostare troppo spesso le lastre e le spugne disseccatesi al calor della cute, onde di nuovo umettarle, e ottenendosi l' altro vantaggio ancora di rimaner tolta ogni lesione dei tessuti.

Le sedute elettriche durarono da una a tre ore, talora con una posa interposta, ma più spesso in un periodo solo. Molte ebber luogo nel mattino a digiuno, alcune poco dopo leggera colazione, il maggior numero quattro ore dopo il pranzo; e furono 67 le ore complessivamente impiegate nelle medesime.

Volendo evitare che nessuna circostanza estrinseca venisse a inframettere la propria azione turbatrice a quella dello esperimento, si faceva giacere supina in letto ed in quiete perfetta la persona che vi si assoggettava per tutto il tempo della sua durata. Le fu prescritta una alimentazione quasi esclusivamente animale per qualità e per peso sempre identica, e conforme a quella di cui era consueto nudrirsi. Nulla s' innovò nelle fisiche e morali abitudini della medesima, e solo si pose cura a renderle di per di uniformi al possibile. Con siffatto intendimento s' interruppero gli esperimenti ogni qual volta per alterata salute o per altra causa si mutavano in essa le condizioni normali. Era l' età di essa pressochè d' anni quarant' uno: di complessione discretamente robusta: di temperamento nervoso linfatico, nella quale una ereditaria disposizione gottosa erasi fatta manifesta colle catteratte congenite, e con ripetuti assalti di coliche intestinali. Lento è in essa il processo digestivo ed assimilativo, e però lento in lei doveva essere il processo antagonista di disassimilazione, come ce ne chiarì l' analisi dell' urina più che nel comune degli uomini scarsa ad urea e ad acido urico.

Veniamo ora ai fenomeni ed agli effetti ottenuti.

Quando le lastre reofore venivano direttamente a contatto della cute, questa era la sede di un vivo bruciore che convertivasi non di rado in un pizzicore doloroso, e per mezzo al rubore che ne seguiva, apparivano de' piccoli rialzi corrispondenti ai bulbi dei peli che svanivano gradualmente al cessare dell' elettrico influsso. Ma nei punti più elevati della cute, ove maggiore pressione esercitavano le lastre, persisteva il rubore, e vi si formarono le escare di sopra indicate, alcune delle quali circolari ed aventi il diametro di un centimetro, interessarono il derma sottoposto e vidersi con molta lentezza circoscritte e staccate.

Ne seguì piaga, che dopo copiosa e benigna suppurazione, non prima d' un mese rimarginò. L' uso delle spugne e delle unzioni tolse la riproduzione di siffatto fenomeno. Cessò il bruciore, e pelle e follicoli non mutarono condizioni sebbene non scemasse l' intensità della corrente adoperata.

Nelle prime applicazioni elettriche, furono sentiti dal paziente degl' interni convellimenti nel ventricolo e negl' intestini, ma questi in capo a cinque o sei di cessarono anch' essi, e da indi in poi la

corrente tenne sua via senza destare ulteriori fenomeni di senso e di moto, tranne una scossa ed un' acuta e molesta trafittura che al riaprirsi ed al chiudersi del circuito destavansi nei punti di contatto delle lastre, e preferentemente alla regione epigastrica, ove facea capo il reoforo positivo. In pari modo cessò di riprodursi dopo pochi esperimenti un senso di freddo con brividi analoghi ai febrili, che faceansi sentire per circa un quarto d' ora al dorso ed ai lombi, ed era seguito da una reazione calda durevole quanto l' esperimento e produttrice di un madore generale della pelle che faceasi deciso sudore alla fronte.

In più d' una seduta svegliossi nel paziente un senso generale di pulsazione isocrono ai battiti del cuore; e tanto prevalente al capo da permettergli di enumerarne questi col mezzo di quello.

Per valutare gli effetti della corrente sulla forza e la frequenza delle contrazioni del cuore, sempre innanzi durante e dopo gli esperimenti, venne esplorato lo stato del polso; e così si ottennero i seguenti risultati:

1.° Il polso del paziente nel mattino a digiuno, innanzi l' elettrizzazione batteva costantemente 52 a 53 volte per minuto.

2.° Nel decorso delle prime sedute il polso crebbe sì di frequenza che al termine di ognuna segnava 56 a 57 pulsazioni, facendosi in pari tempo più largo e più forte; ma di lì a poche ore ricadeva nel pristino stato perdendo gli acquisti fatti.

3.° Un tal regresso però cessò di aver luogo dopo il quarto o quinto esperimento, poichè in appresso si osservò che il polso perdeva bensì alcune delle battute acquistate, ma non la loro totalità; e però in luogo di ricadere alle 52 pulsazioni, arrestavasi alle 53 poscia progressivamente alle 56, 57, e per ultimo perfino alle 60, perseverando in codesta quantità fino a constatarla in precedenza all' esperimento del dì successivo.

4.° Toccato che ebbe il polso il numero di 60 pulsazioni, le successive applicazioni dell' elettrico non ebbero efficacia d' accrescerlo neppure durante il loro decorso. Il numero delle pulsazioni andò poi sempre oscillando dalle 58, alle 62 senza che di codesto oscillare avvertir si potesse una cagione manifesta. Prendendo quindi il numero di 60 per termine medio, si ebbe un aumento costante di 8, o almeno di 7 pulsazioni per ogni minuto, che nella peggiore valutazione cumularono 10,080 pul-

sazioni di più del consueto nel periodo delle ventiquattr' ore.

5.° La frequenza così acquistata dal polso perseverò anche molti giorni dopo avere smesse le prove elettriche; e neppure quattro mesi dopo è disceso al dissotto delle cinquantasei il numero delle pulsazioni numerate nel mattino, stando la persona esplorata ancor digiuna nel letto.

Furono pure oggetto di indagine i movimenti respiratorj, i quali innanzi l' uso dell' elettrico furono 13 a 14 per minuto, e poi per l' uso del medesimo crebbero fino a 19 o 20 con progressione parallela a quella dei battiti del cuore. Tale aumento non persistette che per pochi giorni, poichè nella nona seduta il numero di quelli ricadde a 17 nella decima a 16 nell' undecima a 15, al quale ultimo grado di frequenza arrestossi, non soffrendo che brevi alterazioni che 'aveano ciò di singolare, che mostravansi in un rapporto antagonistico colla celerità del polso, essendo talora avvenuto che la respirazione fosse riconosciuta più celere, quando le pulsazioni del cuore scemavano di qualche battuta, e che il crescere di queste s' accompagnasse a qualche decrescimento di quella.

sotto l' ascella del paziente fu in ogni seduta posto un termometro che indicasse se la corrente elettrica, influisse sulla temperatura del corpo in un modo regolare; ma nulla ebbimo a notare di valutabile.

Le urine furono e dovevano essere, conformemente al fine propostomi in codesti esperimenti, l' oggetto d' accurate analisi chimiche istitute, e sulle urine raccolte nei giorni che precedettero le applicazioni elettriche, ed in quelli in cui si fece tale applicazione, e finalmente in quelli che le seguirono, onde così fare delle medesime il debito confronto quantitativo. Il distinto e noto merito del Chiarissimo Professor Truffi, che in esse adoperavasi, è dell' esattezza loro la miglior prova che addurre io mi potessi. Le analisi furono istitute su tutte le urine emerse nel decorso delle 24 ore, perchè dall' analisi di una quantità parziale non ne nascessero parziali risultati ed erronei giudizj. Nelle urine esaminate in precedenza alle applicazioni elettriche, rintracciossi assai meno d' urea che per ordinario non rinvengasi in quella d' un individuo sano, non costituendo che i $\frac{12}{1000}$ delle urine esplorate, cioè 12 grammi per ogni 1000 del liquido, quantità presso a poco eguale alla metà di quella che s' ottiene normalmente. Ciò nullameno tale quan-

tità era costante, poichè salvo leggerissime differenze, tale si mantenne per tutti quattro i primi cimenti chimici istituiti. L'elettrizzazione vi apportò subito un sensibile aumento, e però dopo la 3.ª seduta la quantità dell'urea era salita a 16 grammi su 1000 d'urina. Crebbe poi a tale che dopo la sesta seduta giungeva a grammi 18 e dopo la decima a 19.

Quantunque nulla intervenisse a mutare la condizione degli esperimenti, pure quest'ultimo risultato nè crebbe, nè si mantenne, ma la quantità dell'urea ridiscese a 16 grammi su 1000 d'urina in capo a pochi giorni, il che è forse da attribuirsi a ciò che fu d'uopo diminuire di due oncie la quantità degli alimenti azotati presi dall'individuo in esperimento, perchè eransi fatti superiori alle esigenze del suo ventricolo. Tre giorni dopo avere smesse le applicazioni della corrente elettrica, la quantità dell'urea emessa nell'urina di 24 ore tornò ad essere di 12 grammi su 1000 sebbene nulla più fosse innovato nell'alimentazione del paziente e continuasse quindi a nutrirsi come durante quelle applicazioni.

Pressochè simili a quelle dell'urea furono le differenze che riscontraronsi nella quantità dell'aci-

do urico. Prima dell' uso della corrente, 1000 grammi d' urina contenevano da 40 a 50 centigrammi di questa sostanza, corrispondenti alla metà di quella che per consueto vi esiste. Crebbe dappoi mediante l' elettrizzazione, ma senza alcun rapporto col crescere dell' urea. Su 1000 grammi d' urina se n' ebbero 0, 71 dopo la terza seduta, 0, 82 dopo la quinta, 0, 80 dopo la sesta. Poi discese alquanto per ricondursi ad 80, ed 81 centigrammi. Forse risentì anche esso gli effetti del scemato alimento, poichè dappoi la sua quantità non trapassò mai i 65 centigrammi.

Col cessare delle prove elettriche, l' acido urico si ridusse alle pristine quantità, e lo si vide persino scemare da quella per modo da non essere che 26 centigrammi dei 1000 grammi d' urina.

Di non minor rilievo furono le modificazioni che l' uso dell' elettrico apportò nella quantità de' sali a base inorganica che contengonsi nelle urine, e che furono considerati e cercati nel loro complesso. In fatto prima d' avere usato l' elettricità, la quantità de' medesimi fu riscontrata, termine medio, di 7 ad 8 grammi per ogni 1000 di liquido urinoso; quantità che dopo l' uso di quella si vide crescere sebbene con maggior lentezza dell' altre

due sundicate sostanze, poichè non s' osservò in essi una differenza valutabile se non dopo la sesta seduta. Salirono allora a 15 grammi, ma per scender tosto pressochè alle cifre sundicate. Tosto però la quantità loro crebbe da capo. E sebbene lento fosse il progredire, e rallentato forse in oltre dallo scemare degli alimenti, pure la quantità loro dopo la sedicesima seduta toccava i 18 grammi. La sospensione delle azioni elettriche scemò anche questo componente delle urine, ma non con tanta celerità, nè in tanta misura, come l' urea e l' acido urico, poichè nell' analisi fatta dodici giorni dopo in mille grammi d' urina, se ne trovavano ancora 15 di sali inorganici, mentre le altre due sostanze eransi ricondotte alla misura ordinaria.

Tra i fenomeni prodotti dalla corrente elettrica nell' organismo animale, ci parve pur di notare una maggiore attività nell' assorbimento intestinale, poichè si fecero osservar meno frequenti le evacuazioni alvine, e più consistente il loro prodotto, e più vivo il bisogno di emettere dopo ogni elettrizzazione le urine che mostravansi allora acquose, copiose, pallidissime quali sogliono prodursi per libite copiose o per speciali condizioni di eccitamenti del sistema nervoso.

Sia che giovi attribuire l' aumento della secrezione urinaria ad una potenza più attiva d' assorbimento della vena posta, o giovi meglio imputarla a maggior energia delle funzioni venali, sempre però essa c' indica che un qualche organo della vita vegetativa ebbe uno straordinario incremento. Accordansi con tale risultato altre condizioni osservate nel paziente durante ed anche a lungo dopo gli esperimenti, come un color più vivace del volto, la complessiva apparenza di florida sanità che manifestossi a metà del periodo occupato dagli esperimenti stessi, ed osservato dagli estranei ed ignari dei medesimi, e che era espressione di un reale benessere e di una più facile e pronta digestione. E rispetto a quest' ultimo fatto non debbo lasciare addietro di accennare, che le forze digestive che fin da principio s' avvantaggiarono delle elettriche applicazioni, ricaddero al pristino grado in una interruzione che fu posta alle sedute elettriche: ma sebbene al cessare delle medesime, la forza digestiva scemasse d' alquanto, pure di tanto non scemò che l' individuo elettrizzato non ne risentisse un durevole giovamento.

Di codesto incremento delle funzioni nutritive mediante l' applicazione della corrente elettrica, po-

tranno essere conferma alcune osservazioni fatte nella sua pratica Medica dal Dottore Primo Caggiati che, come dissi, ebbi cooperatore in questi esperimenti elettro-fisiologici.

In un caso di paralisi dei muscoli estensori dell' avambraccio con notevole atrofia dei medesimi, la corrente interrotta per ben trenta volte applicata, potè rendere ai muscoli stessi quasi la pristina attitudine al contrarsi. I muscoli intanto non solo acquistarono il volume perduto, ma osservossi che i medesimi avevano avuto un discreto accrescimento anche innanzi che l' azione della volontà potesse in essi produr contrazioni: queste anzi non si compierono integralmente che quando i muscoli ebbero raggiunto il volume primitivo. Il riattivarsi degli atti nutritivi dovette quindi precedere quello della vita di relazione, e l' elettricità agì prima sulla nutrizione che sul senso e sul moto.

Una fanciulla dell' età di sei anni ammalò d'acuta affezione cerebrale, di cui fu conseguenza la paralisi con leggera contrattura dei muscoli del braccio e dell' avambraccio destro. Sei anni dopo esistevano le medesime lesioni muscolari, alle quali erasi aggiunto un notevole grado d' atrofia prevalente nei muscoli estensori delle dita. La sensibilità

restava però integra tuttora. Benchè con poca fiducia nell' esito, il Dottor Caggiati interpellato, applicò l' elettricità coll' apparato di Duchene nella considerazione che il trovarsi que' muscoli, benchè insensibili all' azione volontaria, pure tuttora contrattili per virtù dell' elettrico, non si dovesse trascurare quest' ultimo mezzo per migliorarne almeno la condizione.

Dopo sessanta sedute, la contrattilità volontaria era nel preciso pristino stato. Ciò nullameno la sensibilità tattile e muscolare per l' elettrico, s' era grandemente accresciuta, ed i muscoli atrofici eransi per gradi aumentati di tanto in volume da pareggiar quelli della parte opposta rimasti illesi; dal che può dedursi, che l' elettrico agisce anche sugli atti nutritivi del tessuto muscolare, che può condurli ad un grado di attività maggiore del consueto, ma che per ottenere lo scopo occorre che l' azione elettrica venga sentita dai nervi sensitivi e motori, nulla importando che questi ultimi siano sottratti all' impero della volontà.

Queste deduzioni vengono poste in maggior luce dal fatto che segue.

Dopo che un giovane di 18 anni ebbe superata un' acuta flogosi della spina, tutti due gli arti in-

feriori rimasero colpiti di paralisi. Diversi metodi curativi valsero a rendergli la facoltà sensitiva e motrice in tutta la coscia, ma la gamba restò semiparalizzata. Già da quattro anni durava si fatta condizione, quando fu tentata la faradisazione coll' apparato di Duchene. Coll' uso della medesima potè rilevarsi che la semiparalisi della gamba non era estesa a tutti i muscoli della stessa, ma che procedeva soltanto dalla paralisi completa dei muscoli tibiali ed anteriori ed estensori delle dita, i quali erausi in oltre ridotti in uno stato di notevolissima atrofia, mentre in tutti gli altri erano normali il senso, il moto, ed il volume. La cute che ricopriva i muscoli affetti era pochissimo sensibile così agli stimoli meccanici, come agli elettrici. La corrente interrotta venne esclusivamente diretta a quella parte, e si vide che non solo non vi eccitava alcuna sensazione, ma neppure v' induceva il più legger fenomeno di movimento.

Dopo oltre a trenta sedute d' un' ora ciascuna in cui sempre s' agì sopra un solo muscolo tibiale, moto, senso e volume, in nulla se ne avvantaggiarono, ed anzi per alcuni giorni parve men libero il moto della gamba di quel che fosse innanzi ai cimenti elettrici. Se, fatto il confronto coi

casi precedenti si cerca la cagione per la quale nulla giovarono questa volta le elettriche stimolazioni, si scorgerà facilmente consistere in ciò che i nervi che distribuivansi ai muscoli non erano più atti a risentirne l'effetto; cosicchè, mentre nè senso, nè moto si produsse, neppure vi si mostrarono i fenomeni d'incremento e di nutrizione che sogliono accompagnarli. Sembra adunque che all'effettuazione di questi atti, occorre che siano integri fisiologicamente i filamenti nervosi periferici che si diramano ad un muscolo paralizzato, ed occorre ancora che l'atrofia del medesimo non si unisca a degenerazione delle sostanze di esso, poichè sì nell'uno che nell'altro caso, viene meno quella condizione di cose necessaria così all'atto della controzione come a quello della nutrizione, o per dir meglio, vien meno o l'eccitabilità o l'eccitamento. Si osserva in fatto che tanto nella innoltrata vecchiezza, quanto in alcune malattie, come la paralisi dei dementi, in cui la fibra muscolare si altera per degenerazione adiposa, lo stimolo dell'elettricità per prolungato ed energico che sia a nulla giova, mancando a quei tessuti la composizione che li rende naturalmente atti a risentirne l'azione.

Sebbene esperimenti elettro-fisiologici istituiti sugli animali, e intesi a riconoscere l' effetto della corrente sugli atti della vita vegetativa, possano sempre riescire dubbiosi per la difficoltà che hassi di compierli in condizioni sempre uniformi, pure non mi parve di dovere escludere sì fatta sorte d' indagine; e però coll' ajuto del valente veterinario D.r Lemoigne volli esplorare sopra animali di specie e d' età diversa, quale potesse riuscire il prodotto della secrezione urinaria sotto l' uso dell' elettrico, in confronto a quello che si ottiene dalle urine normali, ristringendo le mie ricerche ai soli sali a base inorganica presi in complesso.

Una coniglia giovanissima a cui si vuotò la vescica innanzi di sottoporla all' azione elettrica, diede una urina che su 100 parti di liquido conteneva 2, 0989 di sali. Fu poi sottoposta ad elettrizzazione lunga col mezzo di un mediano elemento di Bunsen, i cui reofori per mezzo d' aghi d' argento eranle conficcati nella cute a livello della regione epigastrica e della colonna vertebrale. Esplorati i sali delle urine furono su 100 parti 0, 4963.

Ripetuti gli esperimenti sopra una pecora di mesi 12, trovossi che nella sua urina naturale eran-

vi su 100 parti di liquido 1, 9389, e dopo l' uso dell' elettrico su 100 parti 0, 8029.

Esperimentando nello stesso modo sopra una pecora d' anni dieci si ritrasse, che le urine contenevano innanzi le prove elettriche sali inorganici 0, 5850 per 100, e dopo l' uso dell' elettrico 2, 7666 per 100. Un risultato analogo a quest' ultimo s' ebbe in una capra d' anni undici. Da ciò si raccoglie che l' applicazione della corrente continua fece scemare la quantità dei sali inorganici nelle urine degli animali giovani, e la fece crescere in quelle degli animali adulti, vale a dire favorì nei primi l' assimilazione, nei secondi l' eliminazione. Sempre però fu osservato che l' applicazione dell' elettrico eccitava l' appetito ed aumentava la forza digestiva degli animali che n' erano l' oggetto. Di codeste ultime analisi mi fu cortese il Signor Dottor Piazza degno allievo del Piria ed oggi Professore di chimica organica nella nostra Università.

Dai fatti superiormente per disteso esposti si raccoglie pertanto, che la corrente elettrica continua, applicata per un certo tempo sulla generalità dei nervi del gran simpatico d' un individuo sano, d' età e di vigoria mediana:

1.° Rende più attiva, energica e frequente la circolazione, aumentandone di un settimo incirca la celerità.

2.° Fa crescere altresì di un settimo circa l'attività delle funzioni respiratorie.

3.° Aumenta nella secrezione urinaria di un quarto circa la quantità dell'urea, e di un terzo almeno quella dell'acido urico, e duplica la quantità dei sali a base inorganica che vi si trovano.

4.° Rende più attivo il funzionare dello stomaco e degl'intestini, più facili e riparatori i processi d'assimilazione.

Riesce quindi ovvio il concludere che l'elettricità d'una corrente continua, diretta principalmente sul gran-simpatico, opera sull'organismo come un valido eccitatore della potenza nervea, rendendola atta a compiere con forza e sollecitudine maggiore della ordinaria i processi della vita organica.

Io non reputerò disutile questo primo saggio di esperimenti, se varrà a chiamare l'attenzione e le indagini degli scienziati, in questo non ancora esplorato ramo dell'elettro-fisiologia; imperocchè ho ferma fede ch'abbiano a raccogliersi in esso copiosi e nobili frutti.

PARMA

coi tipi di F. Carmignani

1857